

Oglašanje živali pod vodo



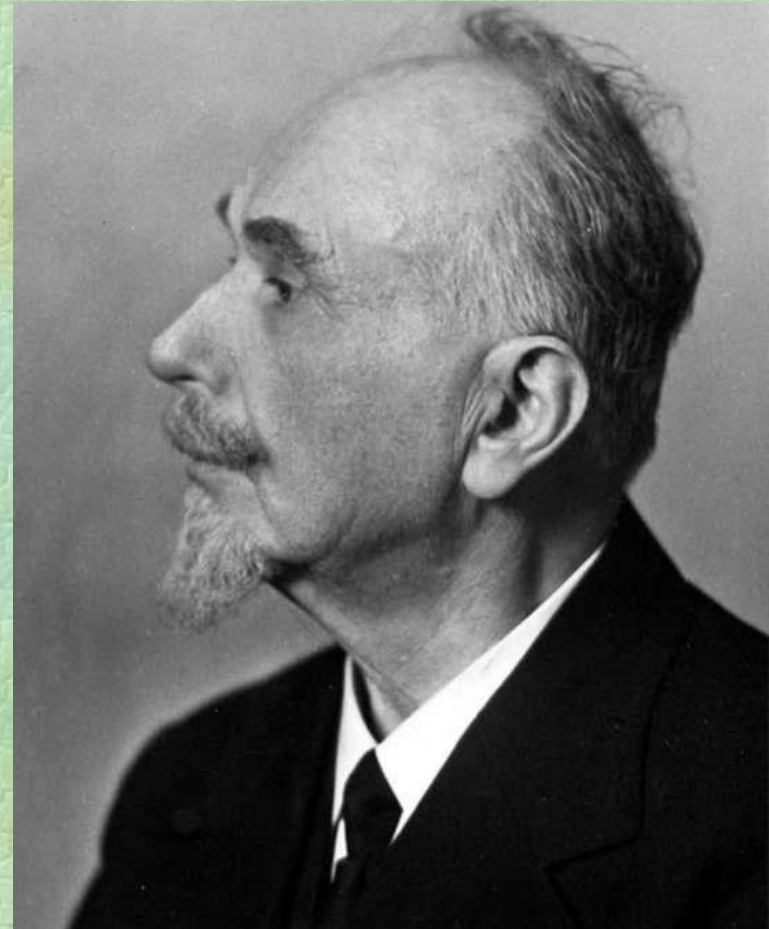
dr. Tomi Trilar

Prirodoslovni muzej Slovenije, Prešernova 20, p.p. 290,
1001 Ljubljana; e-mail: ttrilar@pms-lj.si

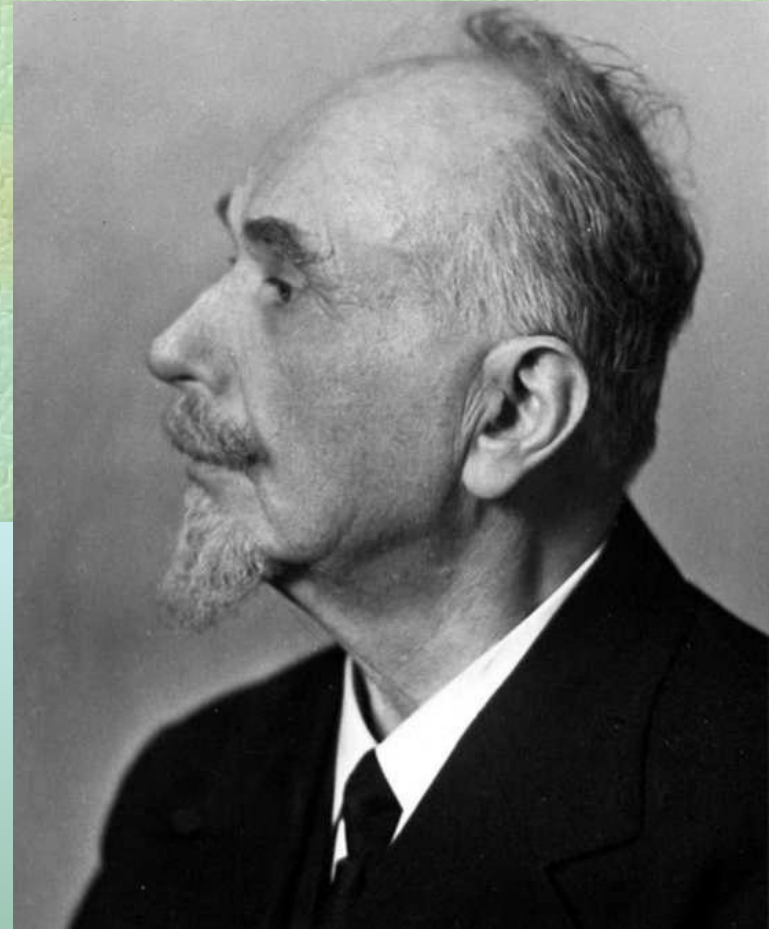
Bioakustika

- interdisciplinarna veda, ki združuje biologijo in akustiko
- raziskuje proizvodnjo, razširjanje in zaznavanje zvokov, ki jih proizvajajo živali, vključno s človekom
- vključuje nevrofiziološke in anatomske osnove proizvodnje zvoka, fizikalne principe njegovega razširjanja po mediju in na drugi strani nevrofiziologijo ter anatomijo organov za zaznavanje
- preučuje tudi povezavo med lastnostmi zvočnih signalov in lastnostmi okolja, v katerem se uporabljajo, iz česar lahko sklepamo na evolucijski razvoj mehanizmov za proizvodnjo in zaznavanje teh signalov ter posledično evolucijo živali, ki jih uporabljajo

Ivan (Janez, Johann, Johanes) Regen (1868 – 1947)



Ivan (Janez, Johann, Johanes) Regen (1868 – 1947)



Ivan (Janez, Johann, Johanes) Regen (1868 – 1947)

SEDEMDESET LET BIBLIOTEKE SAZU

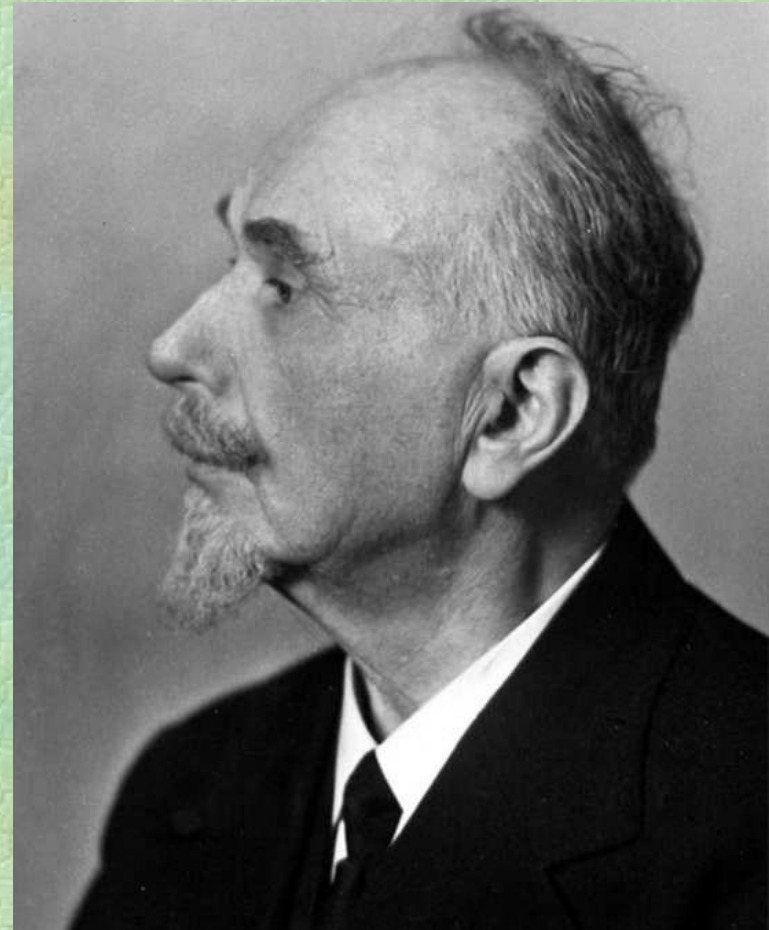
Matija Gogala

PIONIR BIOAKUSTIKE IVAN REGEN IN NJEGOVA ZAPUŠČINA

Biblioteka SAZU hrani med drugimi dragocenostmi del zapuščine prof. Ivana Regna (1868–1947), dopisnega člana akademije in svetovno priznanega pionirja sodobne bioakustike. Rojen je bil v Lajšah v Poljanski dolini, živel in delal je na Dunaju, kjer je v nesrečnih okoliščinah tudi umrl. Preučeval je predvsem petje in zvočno komunikacijo žuželk, murnov in kobilic. Želel je, da znanstvene aparature in pisno gradivo po njegovi smrti prejme Slovenska akademija znanosti in umetnosti, vendar je v biblioteki SAZU shranjen le del gradiva. Del Regnove zapuščine je tudi v arhivu Avstrijske akademije znanosti, v Prirodoslovnem muzeju Slovenije in pri zasebnikih. Marsikaj pa je propadlo v požaru v njegovem stanovanju leta 1947. O Regnu in njegovem delu so sicer že mnogi pisali, med drugim v Slovenskem biografskem leksikonu in v Enciklopediji Slovenije, vendar je ostalo še marsikaj v njegovi zapuščini, kar bi bilo vredno raziskati in objaviti. Zanimiva je tudi primerjava njegovih izvirmih metod dela in rezultatov z današnjimi načini raziskav, s sedanjim znanjem in vedenjem o zvočnem sporazumevanju žuželk.

Pioneer of Bioacustics Ivan Regen and his Legacy

Amongst the valuable objects that are stored in the SASA Library is also one part of Prof. Ivan Regen's legacy. Prof. Regen (1868–1947) was an associate member of the Slovenian Academy of Sciences and Arts and an internationally renowned pioneer of



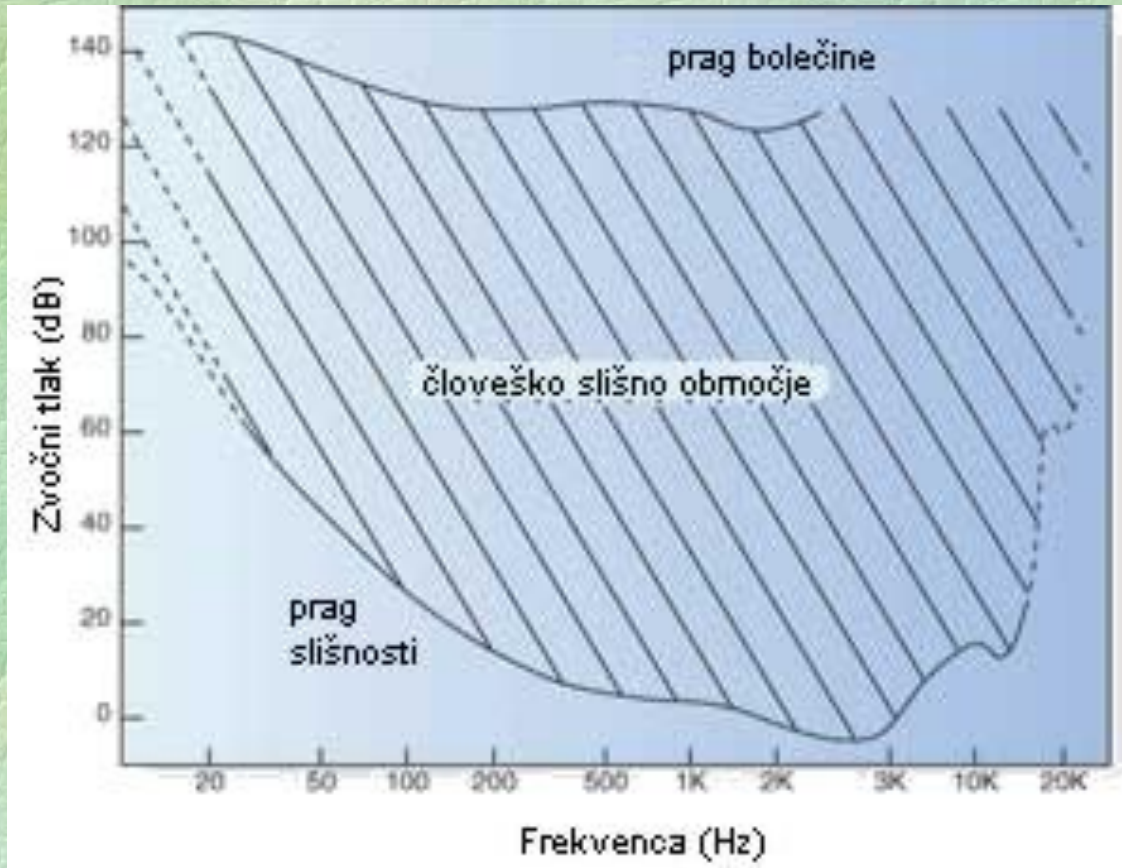
Zvočno sporazumevanje

zvok je valovanje,
ki se širi po zraku, vodi ali trdni podlagi

- človeku slišno območje (20 Hz do 16.000 Hz)
- ultrazvok zaniha več kot 20.000 krat v sekundi in ga ljudje lahko zaznavamo samo s posebnimi pripravami
- infrazvok ima frekvenco pod 15 Hz

Zvočno sporazumevanje

zvok je valovanje,
ki se širi po zraku, vodi ali trdni podlagi



do 16.000 Hz)
0 krat v sekundi
samo s posebnimi
5 Hz

Katere skupine živali proizvajajo zvok pod vodo

- členonožci (raki, žuželke)
- ribe
- dvoživke (žabe)
- sesalci (delfini, kiti, tjulni)

Raki (Crustacea)

so razvili različne mehanizme za proizvodnjo zvoka:

- stridulacija
- udarjanje in drgnenje
- vibracija koša
- tleskanje
- spuščanje mehurčkov
- krčenje notranjih mišic
- drsenje s trenjem

Veliki bogomolčar ali morska bogomolka (*Squilla mantis*)



Zvočni posnetki: Marco Costantini

Foto: Marjan Richter

Kozice strelke ali pokajoče kozice (*Alpheus* sp.)



Alpheus heterochaelis



Zvočni posnetek: Marco Costantini

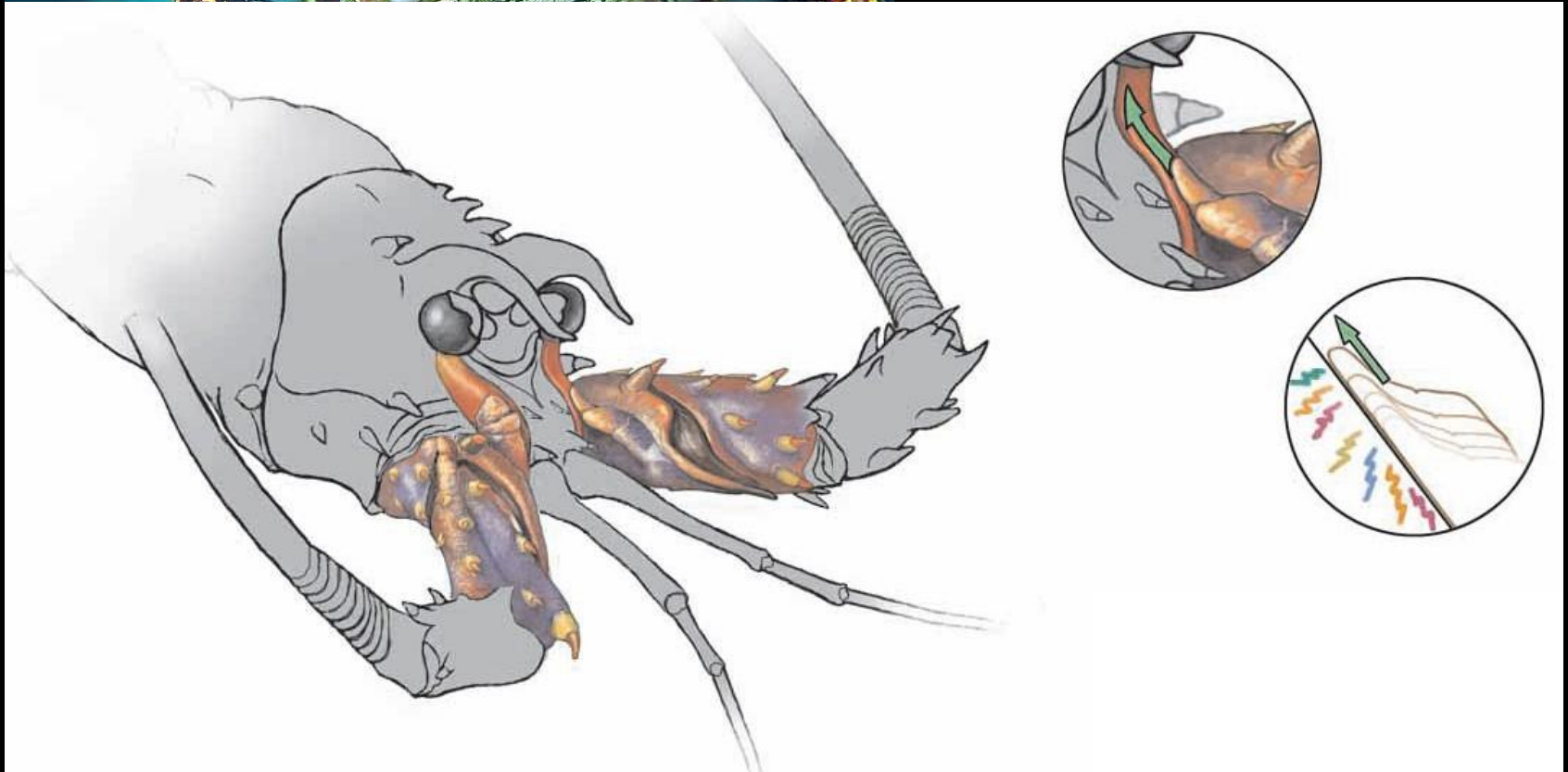
Karibski rarog (*Panulirus argus*)



Zvočni posnetki: Sheila N. Patek

Foto: Bermuda Conservation

Karibski rarog (*Panulirus argus*)



Zvočni posnetki: Sheila N. Patek

Foto: Bermuda Conservation

Kako žuželke proizvajajo zvok ?



običajna aktivnost (letenje, prehranjevanje, plavanje)



stridulacija - drgnenje zobcev na enem delu telesa ob hrapavine na drugem delu telesa



timbali - sistem za sunkovito upogibanje hitinastih membran ali plošč, ki pri tem zabrnijo ali proizvajajo pike



iztiskanje zraka - iz dihalnic na zadku, iz žrela skozi sesalni rilček, iz zadka

Pegasta veslavka (*Corixia punctata*)



Zvočni posnetki: Marco Pesente

Foto: Josef Dvořák

Pritlikava veslavka (*Micronecta scholtzi*)



Zvočni posnetki: Jerome Sueur

Foto: Jerome Sueur

Kako ribe proizvajajo zvok ?

stridulacija – udarjanje ali drgnenje delov skeleta

bobnanje – zvočne mišice pripete na ribji mehur

hidrodinamično – hitro spreminjanje hitrosti ali smeri med plavanjem

-> večinoma so to nizkofrekvenčni zvoki (manj kot 1000 Hz)

progasti trmobok (*Carangoides ruber*)

Stridulacija z zobmi v žrelu, ki jo ojača ribji mehur.

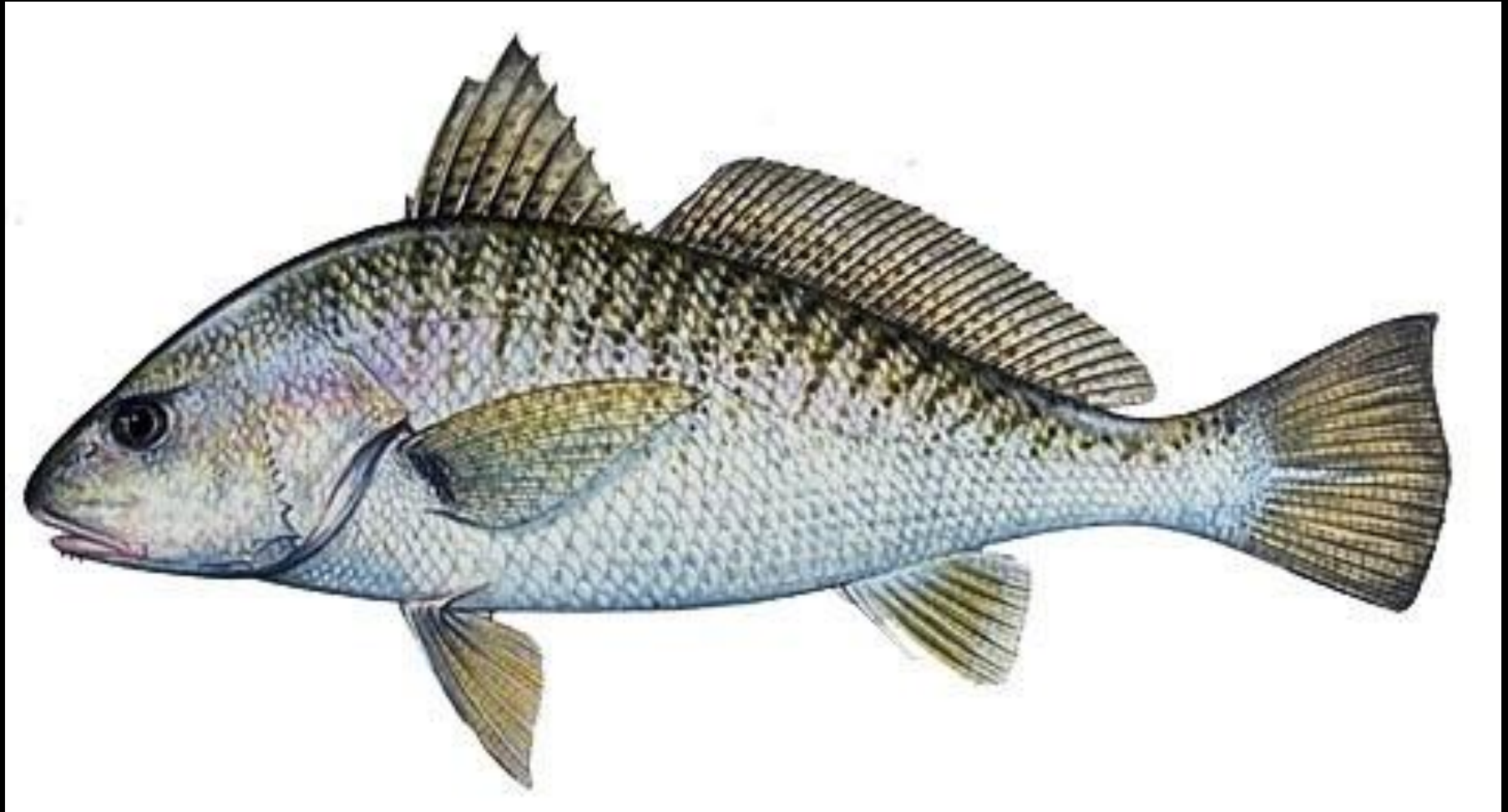


Zvočni posnetki: Ocean Conservation

Foto: William Desmartin

kalifornijska grba (*Micropogonias undulatus*)

Krčenje "zvočnih" mišic bobna po ribjem mehurju.



Zvočni posnetki: Ocean Conservation

Konj (*Sciaena umbra*)



Zvočni posnetki: Marco Costantini

Foto: William Desmartin

Snemanje zvoka pod vodo



Česnovka (*Pelobates fuscus*)



Sekulja (*Rana temporaria*)



Sekulja (*Rana temporaria*)



Rosnica (*Rana dalmatina*)



Zvočni posnetek: Tomi Trilar

Foto: Griša Planinc

Laška žaba (*Rana latastei*)



Zvočni posnetek: Tomi Trilar

Foto: Katja Pobiljšaj

Laška žaba (*Rana latastei*)



Sesalci, ki živijo v vodi

- kiti in delfini (Cetacea)
- plavutonožci (Pinnipedia)
- morske krave (Sirenia)

kiti in delfini (Cetacea)

zobati kiti (Odontoceti)

rečni delfini (Platanistidae)

delfini (Delphinidae)

rjave pliskavke (Phocoenidae)

samorogi (Monodontidae)

glavači (Physeteridae)

kljunati kiti (Ziphidae)

vosati kiti (Mysticeti)

sivi kiti (Eschrichtiidae)

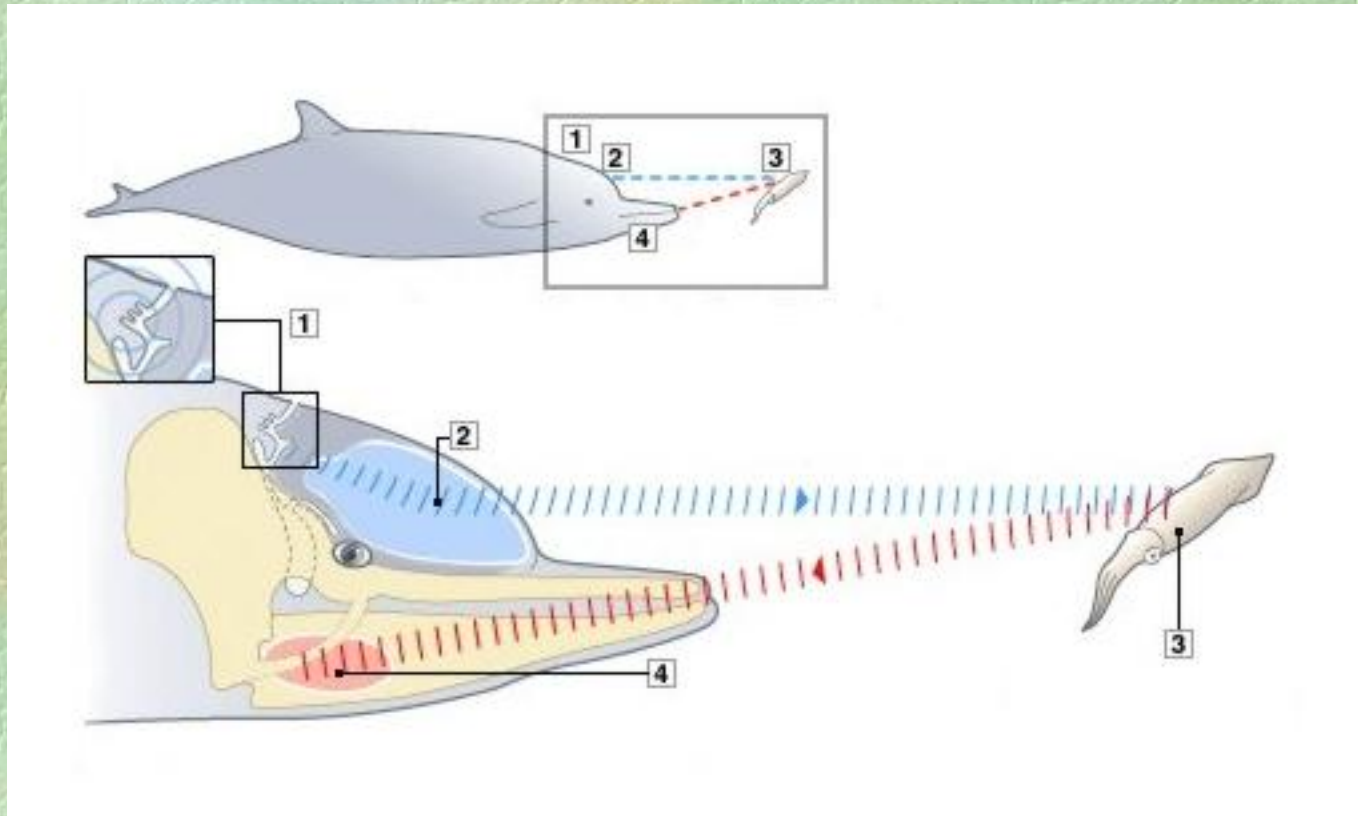
gladki kiti (Balaenidae)

brazdasti kiti (Balaenopteridae)

Razlike med zobati in vosatimi kiti

	zobati kiti	vosati koti
hranjenje	plenilci	filtratorji
eholokacija	da	ne
velikost	manjši	večji
nosnice	ena	dve (parna)
zobovje	zobje	vosi
melonasti organ	velik in jajčast	majhen ali manjka
lobanja	hrbarno asimetrična	simetrična

Sonar pri zobatih kitih



Velika pliskavka (*Tursiops truncatus*)



Zvočni posnetek: Gianni Pavan

Foto: Michael Hutchinson

Velika pliskavka (*Tursiops truncatus*)



Zvočni posnetek: Gianni Pavan

Foto: Mark Spencer

Velika pliskavka (*Tursiops truncatus*)



Zvočni posnetek: Gianni Pavan

Foto: Henry Ausloss

Velika pliskavka (*Tursiops truncatus*)



Zvočni posnetek: Gianni Pavan

Foto: Doug Perrine

Velika pliskavka (*Tursiops truncatus*)



Zvočni posnetek: Gianni Pavan

Foto: Henry Ausloss

Velika pliskavka (*Tursiops truncatus*)



Zvočni posnetek: Gianni Pavan

Foto: Jeff Rotman

Velika pliskavka (*Tursiops truncatus*)



Velika pliskavka (*Tursiops truncatus*)



Velika pliskavka (*Tursiops truncatus*)



Zvočni posnetek: Gianni Pavan

Foto: Terry Whittaker

Orka (*Orcinus orca*)



Zvočni posnetek: Marine Mammal Fund / Sittelle

Orka (*Orcinus orca*)



Orka (*Orcinus orca*)



Orka (*Orcinus orca*)



Orka (*Orcinus orca*)



Orka (*Orcinus orca*)



Orka (*Orcinus orca*)



Zvočni posnetek: Marine Mammal Fund / Sittelle

Foto: Hopkins Ralph Lee

Orka (*Orcinus orca*)



Orka (*Orcinus orca*)



Narval (*Monodon monoceros*)



Narval (*Monodon monoceros*)



Narval (*Monodon monoceros*)



Narval (*Monodon monoceros*)



Narval (*Monodon monoceros*)



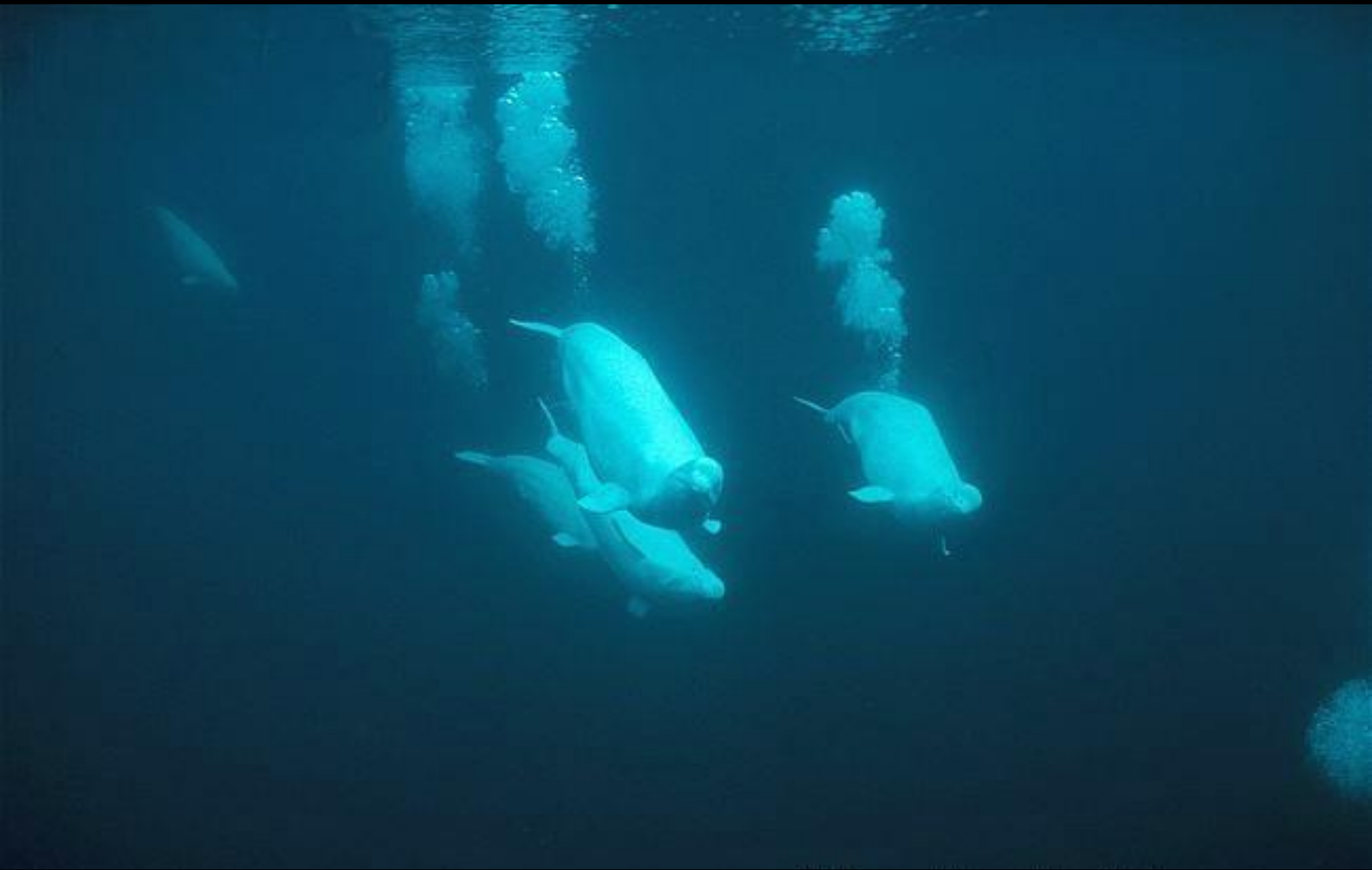
Beli kit ali beluga (*Delphinapterus leucas*)



Beli kit ali beluga (*Delphinapterus leucas*)



Beli kit ali beluga (*Delphinapterus leucas*)



Beli kit ali beluga (*Delphinapterus leucas*)



Beli kit ali beluga (*Delphinapterus leucas*)



Kit grbavec (*Megaptera novaeangliae*)



Kit grbavec (*Megaptera novaeangliae*)



Kit grbavec (*Megaptera novaeangliae*)



Kit grbavec (*Megaptera novaeangliae*)



Kit grbavec (*Megaptera novaeangliae*)



Kit grbavec (*Megaptera novaeangliae*)



Kit grbavec (*Megaptera novaeangliae*)



Kit grbavec (*Megaptera novaeangliae*)



Kit grbavec (*Megaptera novaeangliae*)



Grenlandski kit (*Baleana mysticetus*)



Grenlandski kit (*Baleana mysticetus*)



Grenlandski kit (*Baleana mysticetus*)



Grenlandski kit (*Baleana mysticetus*)



morske krave (Sirenia)

vilastorepe morske krave ali dugongi
(*Dugong*)

okroglorepope morske krave ali lamartini
(*Trichechus*)

plavutonožci (Pinnipedia)

uhati tjulnji (Otariidae)

mroži (Odobenidae)

tjulnji (Phocidae)

Mrož (*Odobenus rosmarus*)



Mrož (*Odobenus rosmarus*)



Mrož (*Odobenus rosmarus*)



Mrož (*Odobenus rosmarus*)



Mrož (*Odobenus rosmarus*)



Slovenski arhiv živalskih zvokov

je študijska zbirka posnetkov živalskih zvokov, ki jo hrani Prirodoslovni muzej Slovenije.

Zbirka vsebuje večinoma originalne posnetke živalskega oglašanja in petja na DAT-kasetah, analognih magnetnih trakovih in kasetah, ter digitalnih medijih za shranjevanje (trdi diski, cedeji, cederomi, devedeji, itd.), ki so jih posneli kustosi PMS in nekateri drugi zunanji sodelavci muzeja.

Na digitalne medije za shranjevanje smo pred kratkim prenesli starejšo zbirko steničjih oglašanj (Heteroptera), ki je bila posneta na analognih magnetnih trakovih.

Slovenski arhiv živalskih zvokov

Osnovni cilj sodelavcev arhiva je zbrati posnetke petja in oglašanja vseh živalskih vrst, ki proizvajajo zvok in živijo na ozemlju Slovenije. Zbiramo pa tudi vzdušja v različnih življenjskih prostorih Slovenije.

Raziskovalno delo je večinoma usmerjeno v bioakustiko pojočih škržadov (Hemiptera: Cicadidae) v Evropi, Mali Aziji in jugovzhodni Aziji.

Idea and design /
Zamisel in oblikovanje:
Matija Gogala

HOME

CICADIDAE: Cicadinae

CICADIDAE: Tibicininae

LINKS

Material provided by /
Gradivo so prispevali:

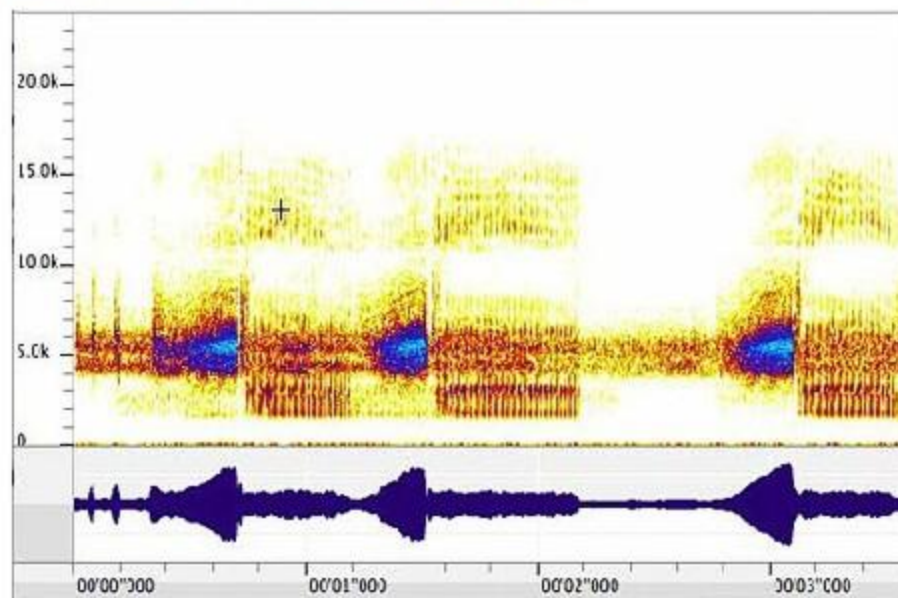
Michel Bouvard >
Matija Gogala >
Andrej V. Popov * >
Stéphane Puissant >
José Quartau >
Paula Cristina Simões >
Jérôme Sueur >
Tomí Trilar >
Thomas Hertach >

SONGS OF EUROPEAN SINGING CICADAS / NAPEVI EVROPSKIH ŠKRŽADOV



Purpose and Content of this site

During last decades it became evident, that the song patterns of singing cicadas are very species specific and enable us to detect a presence of most species in a habitat without seeing and collecting them, just by recording and analyzing their acoustic emissions. In addition to this, one can recognize the hidden, morphologically inconspicuous species by analyzing and comparing their songs. As it is well known, in singing cicadas only males have characteristic sound producing organs - tymbals and are able to produce loud and species specific sound signals. Nevertheless, females of some species can answer to the courtship signals of males by short wing clicks. Similarly, males of some species use wing clicking as additional sound producing mechanism.



News

26 jun 2009

Cicadetta olympica & *C. kissavi*
New species of *Cicadetta montana*
complex of species has been
described.

These are *C. olympica*, found on
Mt. Olymbos and *C. kissavi*
discovered on Mt. Kissavos, Greece

19 maj 2008

Cicadetta hannekeae sp. nova



A new species of mountain cicada
has been described from Greece by
M. Gogala, S. Drosopoulos and T.
Trilar.

16 nov 2007

Cicadetta cerdaniensis - updated





ASIAN CICADAS

Phantastic songs of the S.E. Asian cicadas!

by Matija Gogala & Tomi Trllar



The loud insect singers - cicadas - show in S.E.Asia very high diversity in forms, colours and acoustic signals. During the last few years I visited with my colleagues from [Slovene Museum of Natural History](#) in Ljubljana, Slovenia, a few times this region and recorded many fascinating songs of cicadas there. Here is just a humble digest of the rich acoustic soundscape, bound merely to the remaining but disappearing rainforests of the S.E. Asia

Represented digital recordings originate mainly from Thailand and Malaysia. More examples from Borneo (Sabah, Sarawak) one can find in the homepage of [Klaus Riede](#), Germany.

IDENTIFIED CICADAS

- The long sequence (around 1 minute) of high pitched sounds with characteristic frequency modulation pattern of the song of [*Purana nebulilinea*](#) from Peninsular Malaysia can be repeated many times without interruption ([Kos & Gogala, 2000](#)). Listen to selection as [QuirkTime](#) (QT player is free downloadable for PC or Mac) movie.
- Listen to the song of [*Purana sagittata*](#) from [Gombak and Temenggor Forest Reserve](#) (Peninsular Malaysia) and for comparison also from [Endau Rompin National Park](#) (Peninsular Malaysia) ([Trllar & Gogala, 2002](#)).

Slovenski arhiv živalskih zvokov

Iz gradiva shranjenega v arhivu smo nedavno objavili štiri izobraževalne cedeje <<http://www2.pms-lj.si/publikacije/publikacije.html>>:

*Pojoci škržati Slovenije,
Ljubljansko barje – skrivnostni svet živalskega oglašanja,
Gozdne ptice Slovenije in
Slovenske žabe.*



POJOČI
ŠKRŽATI
SLOVENIJE



Toml Trlar
LJUBLJANSKO BARJE
skrivnostni svet živalskega oglašanja



Priradostoljni muzej Slovenije

Toml Trlar
GOZDNE PTICE SLOVENIJE
FOREST BIRDS OF SLOVENIA



Priradostoljni muzej Slovenije

Toml Trlar
SLOVENSKE ŽABE
FROGS AND TOADS OF SLOVENIA



Priradostoljni muzej Slovenije



Hvala za pozornost